

**Simulación en un sistema grafico como representador de la  
biodiversidad en el Humedal de Córdoba.**

**DANIEL ANDRES ACOSTA GOMEZ**

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA  
FACULTAD DE ARTES  
PROGRAMA DE DISEÑO GRAFICÓ  
TRABAJO DE GRADO - TESIS  
BOGOTÁ  
2017**

**Simulación en un sistema grafico como representador de la  
biodiversidad en el Humedal de Córdoba.**

**DANIEL ANDRES ACOSTA GOMEZ**

**Trabajo de Grado para optar al título de  
Diseñador Gráfico**

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA  
FACULTAD DE ARTES  
PROGRAMA DE DISEÑO GRAFICÓ  
TRABAJO DE GRADO - TESIS  
BOGOTÁ  
2017**

## **CONTENIDO**

### **CONTEXTUALIZACIÓN EDUCACIÓN AMBIENTAL**

- 1. GENERALIDADES
  - 1.1 HUMEDAL DE CÓRDOBA
- 2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
  - 2.1 Descripción del Problema
    - 2.1.1 Formulación del Problema
    - 2.1.2 Situación a Transformar
- 3. OBJETIVOS
  - 3.1 Objetivo General
  - 3.2 Objetivos Específicos.
- 3.3 JUSTIFICACIÓN
- 3.4 DELIMITACIÓN
  - 3.4.1 Espacio
  - 3.4.2 Tiempo
  - 3.4.3 Contenido
  - 3.4.4 Alcance
- 4. MARCO REFERENCIAL
  - 4.1 Marco Teórico
  - 4.2 Marco Conceptual
- 5. METODOLOGÍA
  - 5.1 Tipo de Estudio.
    - 5.1.1 Investigación
    - 5.1.2 Exploración Conceptual
    - 5.1.3 Responsabilidades Educativas
    - 5.1.4 Soluciones Educativas
    - 5.1.5 Métodos de Educación
    - 5.1.6 Gestores Ambientales
    - 5.1.7 Alianzas Estratégicas Educativas
    - 5.1.8 Acuerdos, Leyes y Normativas
  - 5.2. Analisis de Usuarios
    - 5.2.1 Realizar Acompañamiento en Actividades
    - 5.2.2 Observar Comportamiento en el Entorno
- 6. Estructuración
  - 6.1 Especificar la Temática General del Sistema Gráfico
    - 6.1.1 Aclarar la intención comunicativa
    - 6.1.2 Definir la tipología a utilizar en la narrativa
    - 6.1.3 Definir el contexto de uso y contenidos que tendrá la narrativa
  - 6.2 Detallar la Estructura Compositiva
    - 6.2.1 Movimiento

- 6.2.2 Simetría
- 6.2.3 Proporción
- 6.2.4 Armonía
- 6.2.5 Equilibrio
- 6.2.6 Contraste
- 6.2.7 Unidad
- 6.2.8 Orden
- 6.3 Generar mapa de Navegación
- 6.4 Representar estructura de los Contenidos
  - 6.4.1 Home
  - 6.4.2 Contenido Auxiliar
  - 6.4.3 Primer Nivel de Navegación
  - 6.4.4 Segundo Nivel de Navegación
  - 6.4.5 Funciones Generales
- 6.5 Diseño
  - 6.5.1 Definir Interfaz
  - 6.5.2 Íconos y Pantalla Inicial
  - 6.5.3 Íconos Interiores
  - 6.5.4 Pantalla Inicial
- 6.6 Retícula de Construcción
  - 6.6.1 Android
  - 6.6.2 Iphone
- 6.7. Tipografía
  - 6.7.1 Serif o sans serif
  - 6.7.2 Tamaños Mínimos
  - 6.7.3 Jerarquía
- 6.8 Color
  - 6.8.1 En Textos
  - 6.8.2 En Fondos
  - 6.8.3 En Elementos Interactivos
  - 6.8.4. Animaciones
- 6.9 StoryBoard
- 7. Prueba y Resultados
  - 7.1 Aplicación de Prototipo en Estudiantes y Docentes
- 8. Conclusiones
- 9. Fuentes de Información Bibliográfica.

## CONTEXTUALIZACIÓN EDUCACIÓN AMBIENTAL

Hoy en el mundo los diferentes expertos, entidades y organizaciones preocupados por la buena y correcta gestión ambiental, reconocen a la educación y la motivación como un instrumento generador de buenos comportamientos hacia el medio ambiente, éstos a largo plazo, pueden ser el camino para crear una conciencia ambiental sostenible.

Con base en esto, el programa internacional de educación ambiental (PIEA) desarrollado por la UNESCO, en colaboración del programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), han generado durante los últimos años, estrategias para la integración de planes con dimensión ambiental en los procesos y matrices curriculares educativas escolares y extraescolares.

En este sentido, de los diferente tipos de herramientas pedagógicas, la interacción por medio de los juegos y la simulación, es la más conveniente para la educación ambiental, debido a que, les enseña a los jóvenes a considerar situaciones desde su territorio dentro de un panorama multidisciplinario, en donde la resolución de los problemas ambientales y toma de decisiones son importantes para construir valores aplicados a la vida real.<sup>1</sup>

Así mismo, el gobierno colombiano desde mediados de la década de los noventa, junto a los Ministerios de Ambiente, Vivienda, Desarrollo y Educación, lograron vincular a su política nacional ambiental, actividades y proyectos educativos con el propósito de ampliar y mejorar la eficiencia del sector educativo en el componente ambiental, buscando alcanzar una cultura de sostenibilidad y empoderamiento de las nuevas generaciones.

Por otro lado, la política de calidad se ha mejorado poco a poco con los procesos de aprendizaje, definiendo componentes ambientales e introduciéndolos a las diferentes competencias básicas que los jóvenes deben comenzar a desarrollar para aprender y transformar el entorno desde su imaginario ambiental, ya que, éstos componentes se han desarrollado e implementado en los sistemas de evaluación, buscando que se logre medir sus competencias y ayudando a impulsar planes de mejoramiento en la temática ambiental.

Por tanto, se propone para el desarrollo de las competencias educativas, que los conocimientos que se transmiten a los estudiantes se contextualicen, se representen y generen alguna transformación en su entorno; es allí donde la interacción frente al ecosistema ambiental resulta ser una herramienta transformadora fuerte y efectiva; de esta forma, surge una estrategia pedagógica

---

<sup>1</sup> GUIA SOBRE SIMULACION Y JUEGOS Unesco-Pnuma programa internacional de educación ambiental 1983

denominada: el proyecto Ambiental Escolar (PRAE)<sup>2</sup>, que posibilita el estudio y la comprensión de la problemática ambiental, además de contribuir en la búsqueda de posibles soluciones a las realidades de cada región en otros contextos como el social, el cultural, el político y el económico; así mismo, los PRAE buscan la participación de los miembros de la comunidad educativa, instituciones y organizaciones sociales mediante la integración de conocimientos y experiencias.

Al respecto, el PRAE planteó un objetivo alrededor de un problema ambiental concreto, para después participar en la búsqueda de posibles soluciones desde una gestión ambiental sostenible; por este motivo, la unión de los procesos educativos y ambientales son importantes, ya que, promueven la aplicación del conocimiento para la interpretación y transformación de las realidades percibidas en los estudiantes sobre la gestión ambiental y, además de esto, colaboran con el reforzamiento de distintas competencias académicas.

Igualmente, los PRAE promueven labores donde los jóvenes, padres de familia, comunidades, instituciones educativas de cada sector y las ONG, fomenten el estudio de cada ecosistema y la recuperación del mismo, mediante actividades sostenibles, reforestación, conservación y uso sostenible de la biodiversidad, así como, el manejo de residuos sólidos; adicionalmente, la educación ambiental favorece la interacción del estudiante con diferentes disciplinas desde las ciencias naturales, sociales, artes entre otras, relacionando conocimientos y experiencias en su proceso educativo.

Paralelamente, junto a los PRAE, existe otro instrumento de proyección ciudadana en educación ambiental de nombre Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDA), donde, desde la misma comunidad se toman ciertas iniciativas y desarrollan grupos con el objetivo de dar solución a problemas ambientales presentes a nivel nacional, regional y local; es decir que, los grupos tienen en cuenta su conocimiento empírico tanto del territorio como de los procesos de gestión ambiental, para después realizar programas que promuevan la interculturalidad y acciones interdisciplinarias en el sector a intervenir.

En este sentido, actualmente el Ministerio de Educación está consolidando PRAES y también promueve estrategias de investigación que fortalezcan y garanticen la calidad y viabilidad de los proyectos, además la red REDPRAE, participa en la estructuración de experiencias significativas en los jóvenes que puedan ser difundidas y socializadas. Cabe destacar que, el acompañamiento por parte del Ministerio de Educación y del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial<sup>3</sup>, con la ayuda de equipos interinstitucionales responsables de contextualizar estos proyectos en los departamentos, propician los PRAES en las instituciones educativas y promueven espacios de participación para el

---

<sup>2</sup> MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL Altablero No. 36, Agosto - Septiembre 2005

<sup>3</sup> MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL Altablero No. 36, Agosto - Septiembre 2005

desarrollo de estrategias de investigación e intervención, donde se implican procesos pedagógicos y didácticos con el fin de reflexionar críticamente, la forma de ver, razonar e interpretar los diferentes ecosistemas; por tanto, los jóvenes deben relacionarse y comenzar a generar una serie de acciones de participación y de proyección, de esta manera, las instituciones educativas pueden lograr mostrar un rol de orientador y abrir espacios donde la interacción sea la herramienta para mejorar la educación ambiental y, el medio por el cual los ecosistemas puedan enseñar.

De acuerdo con lo anterior, uno de los ecosistemas de mayor relevancia, catalogado como uno de los más diversos y productivos son los humedales, los cuales proporcionan servicios esenciales y de vital importancia en nuestra sociedad; sin embargo, continúa su degradación y uso para otros fines, es por esto que, el 2 de febrero de 1971, se realiza en la ciudad iraní de Ramsar, una convención de importancia internacional, relativa a los humedales, donde se generan tres pilares sobre los cuales se debe iniciar el proceso de conservación y cuidado de los mismos, éstos pilares son:

- Trabajar en pro del uso racional de todos los humedales de su territorio.
- Designar humedales idóneos para la lista de humedales de importancia internacional es decir, la lista de Ramsar y así garantizar su manejo efectivo.
- Cooperar en el plano internacional en materia de humedales transfronterizos, sistemas de humedales compartidos y especies compartidas.

Ésta convención giró en torno, al concepto de uso racional de los humedales y además adoptó este mismo concepto como filosofía de Ramsar, definiendo el uso racional como el conocimiento de las características ecológicas, mediante la implementación de enfoques disciplinarios por ecosistemas dentro de un contexto determinado, es aquí, donde todos los PRAES, PROCEDAS y estrategias en educación ambiental creados en el territorio nacional, tiene que jugar un papel más determinante a la hora de comunicar lo más importante del ecosistema.

En este contexto, la Política Nacional de Educación Ambiental, ha impuesto retos importantes para los diferentes sectores de desarrollo del país, tomando como marco fundamental la construcción de una cultura ambiental ética y responsable frente al manejo de los ecosistemas y, en general de la vida, que incorpore una visión de territorio para la cual, la sostenibilidad de los entornos naturales y sociales, sea un desafío y los propósitos de desarrollo ambiental tengan como principio básico la igualdad, y que también estén relacionadas con las dinámicas socioculturales y de educación del país.

Finalmente, como matriz educativa, el gobierno nacional busca la formación de una ciudadanía con capacidad para comprender las diferentes dinámicas de su entorno, con el fin que, se reconozcan como parte integral del ambiente, y se relacionen con sus problemas, en la búsqueda de posibles soluciones; en este

sentido, las estrategias educativo – ambientales, han desarrollado en sus componentes la participación activa, la motivación y la apropiación como actitudes fundamentales en el fortalecimiento del conocimiento significativo<sup>4</sup>. Por tanto, la educación ambiental en Colombia se ha venido posicionando poco a poco; sin embargo, aún no lograr el impacto que se necesita en la población.

---

<sup>4</sup> MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL Educar para el desarrollo sostenible  
Altablero No. 36, Agosto - Septiembre 2005



## **1. GENERALIDADES**

### **1.1 HUMEDAL DE CÓRDOBA**

Este humedal se encuentra localizado en la ciudad de Bogotá, en la localidad de Suba, entre las calles 116 y 127; y en las avenidas Córdoba y Boyacá. Actualmente se encuentra fragmentado en tres partes que lo conecta con el Parque Urbano Canal Córdoba y el Parque Metropolitano Canal de los Molinos. Este humedal preserva más de 40 hectáreas donde se pueden apreciar numerosas especies animales y vegetales, entre endémicas y amenazadas; así como, una gran variedad de aves migratorias. Es de tal importancia que es considerado de alto valor escénico y biológico, por lo tanto fue declarado por el acuerdo 19 de 1994, como reserva ambiental natural de interés público y patrimonio ecológico de Bogotá; además de, formar parte del Sistema de Áreas Protegidas del Distrito, utilizándolo y aprovechándolo en la educación ambiental y recreación pasiva.

Desde el aspecto sociocultural, en el humedal se trabajan dos ejes principales: uno enfocado en lo histórico y cultural, y el otro, enfocado a lo social; desarrollados a partir de, los atributos y disciplinas generadas desde el planteamiento educacional; por tanto, con el desarrollo de estos ejes se espera que, el humedal en un futuro próximo genere en la sociedad una visión integradora que siga abriendo las puertas a nuevas funciones educativas dentro del mismo; en donde, el ecosistema cumpla la función de ser un aula viva que no solo construye conocimiento sino que, además, se convierte en un escenario pedagógico que tiene como objetivo, utilizar herramientas como la interacción y desarrollo de experiencias tanto en estudiantes de colegios y universidades, como para la población ciudadana en general.

En este sentido, la implementación de PRAES a nivel de educación formal y de PROCEDAS a nivel de educación no formal, buscan ese acercamiento entre la escuela y la comunidad de la cual hacen parte tanto los gestores ambientales como la ciudadanía, de ellos depende que en el humedal se desarrolle un escenario percibido como aula ambiental viva de interacción y conocimiento.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Observatorio Ambiental de Bogotá    PROCEDA - Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 2.1 Descripción del Problema

La fundación humedales Bogotá, recorrió y documentó información y experiencias de la ciudadanía, con el fin de concluir cuáles son las amenazas y problemas que hoy en día afectan estos valiosos ecosistemas; la poca educación ambiental, la indiferencia y falta de apropiación de los ciudadanos, resultaron ser las problemáticas más sobresalientes; ya que, si todas las personas entendieran la importancia de la problemática ambiental y del papel que tienen los humedales en el medio ambiente, éstos tendrían un rol más determinante en su conservación.

Con relación al sitio escogido para el estudio y aplicación del proyecto, el Humedal Córdoba, se pudo determinar que, las personas que habitan en sus alrededores, no conocen su historia, ni identifican la importancia de la biodiversidad del mismo como fuente de sostenibilidad ambiental para nuestra ciudad.

Las diferentes intervenciones, movimientos y talleres que se realizan en pro de utilizar este medio como aula de aprendizaje, no han generado los mejores resultados en los procesos de educación y del cuidado del humedal; adicionalmente, no se han buscado nuevos instrumentos y/o herramientas de aprendizaje que faciliten la relación con el humedal de manera dinámica, interactiva e informativa. Los problemas se observan desde el plan de manejo ambiental en su componente sociocultural y educativo, generando una desarticulación en las actividades de educación que se tratan de implementar.<sup>6</sup>

Por otro lado, los PRAE que actualmente se implementan, no incluyen en sus procesos acciones de mejoramiento en el humedal Córdoba, adicional a esto, no se conocen proyectos comunitarios (PROCEDA) dirigidos al estudio de la problemática del humedal o a su recuperación y mejoramiento. No existe articulación alguna entre los diferentes programas de educación formal, no formal e informal, ni actividades adelantadas con la Junta de Acción Comunal (JAC), así mismo, se encuentran sectores de población cercanas al humedal, que no se han vinculado activamente a las actividades relacionadas con el aprendizaje, conservación y mejoramiento del mismo.

Por otro lado la organización de la comunidad en función del humedal, ha venido cambiado en su participación activa, su percepción y sus niveles de compromiso que éstos tenían.<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> HUMEDAL DE CORODOBA Plan de manejo ambiental participativo Bogotá. Diciembre 2007

<sup>7</sup> EL HUMEDAL DE CORDOBA Un derecho colectivo hecho realidad – María Esperanza Gómez, Mauricio Castaño – Bogotá. 2013

Lo anterior se refleja en la falta de seguridad del Humedal de Córdoba, ya que no existe vigilancia suficiente, generando una problemática social que va desde robos hasta violaciones que han ocurrido al interior de éste, además de la presencia de personas que se dedican al consumo de sustancias psicoactivas; esto no ayuda al sostenimiento del humedal, la percepción de la comunidad no es la ideal para lograr la interacción y motivación para visitarlo y conocer los beneficios que éste brinda a la ciudad como pulmón ambiental. Es evidente entonces que, el imaginario colectivo debe cambiar y percibir estos lugares como sitios de aprendizaje y esparcimiento ambiental.

Otro aspecto observado es que, las personas no han manifestado el interés de participar por cuenta propia, de lo que ofrece este humedal, así mismo las instituciones educativas públicas y privadas no establecen en sus matrices curriculares, dinámicas que logren la interacción de sus proyectos educativos alrededor del humedal.

La línea de coordinación pedagógica que tiene el humedal y que es la encargada de la relación con las instituciones, y cuya finalidad es mantener los recorridos ecológicos que dan a conocer el contexto de humedal a los estudiantes, jóvenes y a la ciudadanía en general, no se encuentra en proceso.

Se requiere de una estrategia educativa que genere interacción debido a que, el recorrido e impartición de conocimientos es demasiado guiado, por tanto no permite al usuario explorar personalmente, por tanto, se requiere un proceso más dinámico y creativo que logre mayor motivación en las personas.



Figura N1y N2. Humedal de Córdoba. Fuente. Registro visita de campo humedal de Córdoba

### 2.1.1 Formulación del Problema.

Desde los métodos de educación implementados en el Humedal de Córdoba, se quiere realizar una propuesta de un sistema gráfico a través de un prototipo de aplicación interactiva, ya que, los planes curriculares de educación implementados actualmente se pueden mejorar con esta alternativa; teniendo en cuenta que en el humedal se observa una total ausencia de representaciones y narrativas gráficas que acompañen el recorrido y el suministro de la información más importante de las especies, y que sirva como medio de apoyo para los visitantes gestores y docentes que ingresen al humedal o puedan visitarlo desde otros lugares. En ese orden de ideas se formula la siguiente pregunta desde la disciplina del Diseño Gráfico.

¿Cómo el humedal puede ser un sistema grafico de simulación a través de un prototipo de aplicación como representador y comunicador de la información y la interacción entre el ecosistema y la población juvenil?

### 2.1.2 Situación a Transformar

Analizando la política pública distrital de educación ambiental hay dos puntos importantes que el proyecto de diseño puede fortalecer y transformar, desde los instrumentos y mecanismos de gestión en educación, buscando mejorar los métodos convencionales de aprendizaje ambiental en el Humedal de Córdoba.

Así mismo, se deben generar nuevas metodologías orientadas a la interacción y conocimiento del ecosistema ya que, los métodos que actualmente se implementan, no han generado los resultados esperados, en este sentido, las nuevas tecnologías son instrumentos amigables que captan mayor interés en los

jóvenes dada su versatilidad, todo esto apuntando a crear conciencia de la importancia de este ecosistema.

Por otro lado, la administración del humedal Córdoba, ahora denominada manejo participativo y adaptativo, coordina en sus procesos de enseñanza el uso de los sentidos como estrategia que permite al joven ampliar su conocimiento del entorno mediante la curiosidad al oler, sentir, saborear y observar diferentes texturas y espacios dentro del ecosistema, esta estrategia de aprendizaje se puede continuar trabajando, sin embargo, se requiere lograr por medio del Proyecto de Diseño, relacionar el complemento visual con la parte sensorial.<sup>8</sup>

Finalmente, este trabajo propende pasar del conocimiento convencional a un conocimiento en donde la simulación y la realidad virtual acerque a los jóvenes, adultos y a la comunidad en general, una realidad más interactiva, que logren una percepción más real de la importancia de este ecosistema.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General.**

Plantear un sistema gráfico para que los jóvenes de 13 a 16 años motivados por la interacción con la naturaleza, identifiquen las especies de flora y fauna representativa del Humedal de Córdoba a través de un prototipo de aplicación digital para dispositivos móviles.

#### **3.2 Objetivos Específicos.**

- Identificar las especies más representativas en el Humedal de Córdoba, para encontrar una relación entre la flora, la fauna y la motivación para que los chicos lo visiten.
- Contrastar las especies representativas en su entorno real y conceptualizar la información más importante para estructurar el tipo de diseño en el sistema gráfico.
- Representar gráficamente la información mas importante de cada especie y complementar los vacíos conceptuales para que los jóvenes puedan reconocerlas en el Humedal.

---

<sup>8</sup> DARWIN QUINTERO Gestor del humedal de córdoba – Entrevista y focus group grabada. Bogotá 2016

### 3.3 JUSTIFICACIÓN

Es muy importante que, en los procesos educativos de las instituciones educativas, se implementen herramientas que conecten a los estudiantes y el mundo que los rodea, estos instrumentos benefician porque permiten crear conciencia sobre la importancia de su entorno, ya que a mediano plazo tendrá un efecto hacia la conservación ambiental relacionado con el Humedal Córdoba, y a largo plazo podrá ser aplicado a todos los humedales.

Buscando este fin, el papel de la educación ambiental debería empezar a incluir una mayor difusión de la información relacionada con la importancia de los humedales para la sostenibilidad de los ecosistemas, y cómo éstos ayudan a la preservación de flora y fauna, y mitigan la problemática del cambio climático a nivel mundial.

Las actividades de Simulación e Interacción en relación con la educación ambiental pueden lograr en el joven, hacer énfasis en:

- Una experiencia llena de desafíos e investigación.
- Una participación activa e interdisciplinaria en el humedal.
- La toma de decisiones relacionadas con los problemas simples y una vivencia de las consecuencias de ciertas decisiones tomadas en cuanto a la problemática ambiental.
- La aplicación de estos conocimientos en la vida cotidiana.
- El desarrollo de habilidades sociales y un lenguaje más simple en el humedal.

### 3.4 DELIMITACIÓN

**3.4.1 Espacio.** En la ciudad de Bogotá en la localidad de Suba, entre las calles 116 y 127 y entre las Avenidas Córdoba y Boyacá.

**3.4.2 Tiempo.** Se realiza durante el transcurso del año 2016.

**3.4.3 Contenido.** Los temas relacionados en este trabajo son la simulación educativa, basados en multimedia para aprendizaje y la guía de simulación de la UNESCO, como fuertes herramientas del aprendizaje.

**3.4.4 Alcance.** El estudio abarca desde la identificación de las herramientas de educación implementadas actualmente en el Humedal de Córdoba, el manejo y diseño de la información mediante diseños claros y específicos hasta llegar a realizar una propuesta de aplicación de un prototipo con todo su estudio y

estructura debidamente detallado, el cual posteriormente pueda ser probado en dos instituciones que demuestren el alcance del prototipo y su funcionalidad.

## **4 MARCO REFERENCIAL**

### **4.1 Marco Teórico**

Como base teórica para el proyecto, se encuentra la simulación, que es descrita como el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a término experiencias con él, con la finalidad de comprender el comportamiento y evaluar nuevas estrategias dentro del mismo<sup>9</sup>. Utilizando esta definición se puede afirmar que, la simulación es un sistema abstraído de una experiencia real que puede ser medible y tangible, en ese orden de ideas se comienza a establecer el tipo de sistema también como concepto clave que complementa la simulación y el cual se define como el conjunto de objetos o ideas que están interrelacionadas entre si como una unidad para el desarrollo de un objetivo.<sup>10</sup>

Se estudia el planteamiento de un prototipo el cual facilita este tipo de proceso de simulación y el desarrollo del sistema al utilizar una pantalla para representar el espacio a simular en este caso el humedal de Córdoba, el ecosistema es representado a través de este prototipo como herramienta para comprender el sistema real además de brindar información sobre conceptos que no son medibles en el mismo sistema.

De acuerdo a la naturaleza del modelo empleado, la simulación puede ser por:

Juego operacional

En este caso los usuarios compiten entre ellas, ellas forman parte del modelo, la otra parte consiste en pantallas, dispositivos, etc. Es el caso de una simulación educativa donde en el prototipo se limita a recolectar la información generada y a presentarla en forma ordenada a cada participante.<sup>11</sup>

Hombre - maquina

Se estudia la relacion entre las personas y los dispositivos, el dispositivo también forma parte del sistema el cual no se limita a recolectar información, sino que también la genera.<sup>12</sup>

---

<sup>9</sup> ROBERT E. SHANNON Diseño y analisis de experiencias en simulación - 1978

<sup>10</sup> ROBERT E. SHANNON Introducción a la simulación - 1988

<sup>11</sup> P FISHMAN Interacción - 1978

<sup>12</sup> P FISHMAN Interacción - 1978

Para generar una estructura de simulación válida que pueda ser articulada a los diferentes procesos de comunicación y aprendizaje, se toma como referente al profesor Alessi y Trollip expertos en el uso de la simulación y multimedia para el aprendizaje, ellos proponen una estructura la cual sirve para encaminar el sistema de simulación propuesto, como se muestra a continuación:

### Estructura de Simulación

- Simulaciones físicas: Son aquellos en que un objeto físico es presentado a través de una pantalla para que el estudiante pueda usarlo o aprender sobre el.<sup>13</sup>

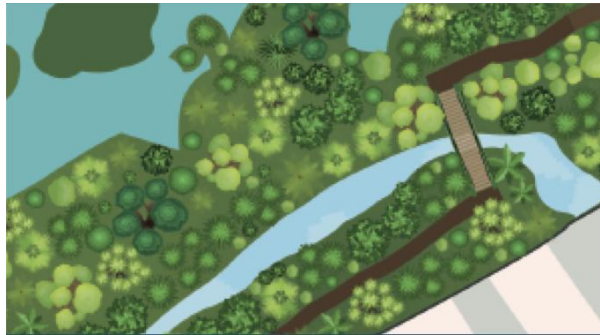


Figura N3. Representación Humedal de Córdoba. Fuente. Daniel Andres Acosta

Entendiendo que el objeto físico a representar en el sistema es el humedal de Córdoba como ecosistema real, el uso de un dispositivo móvil facilita el acercamiento del usuario y además complementar mediante la gráfica toda la información de la biodiversidad y presentarla mediante la pantalla.

---

<sup>13</sup> ALLESSI Y TROLLIP Multimedia para el aprendizaje - 2001



- Simulaciones de procedimientos: Los simuladores procedimentales mas que ser usados para que el estudiante aprenda sobre un objeto físico, proporciona una vía para que adquiriera conocimiento y habilidades necesarias para aprender a identificarlo.<sup>14</sup>

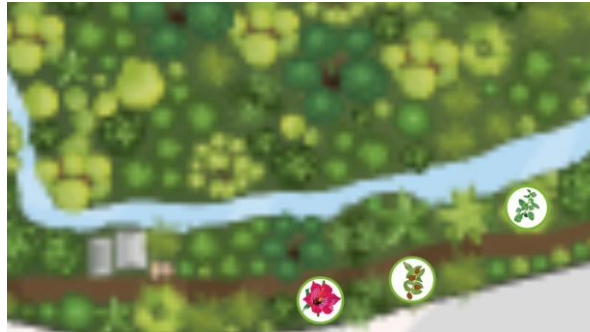


Figura N4. Representación Humedal de Córdoba. Fuente. Daniel Andres Acosta

El usuario aplica los conocimientos adquiridos para identificar cada especie en el ecosistema, además de esto cada objeto físico dentro del humedal es representado gráficamente y se pueda aprender con más detalle de cada especie.

- Simulaciones situacionales: Los simuladores situacionales, son empleados para reflejar las actitudes y el comportamiento del ser humano ante diferentes situaciones y explorar los efectos de decisiones en la simulación.<sup>15</sup>



Figura N5: Recorridos y actividades. Fuente Daniel Andrés Acosta.

Cada usuario interpreta y refleja en sus comportamientos con base en las diferentes situaciones presentes en el humedal, en este caso el prototipo da una herramienta para poder apropiarse de una especie dentro del ecosistema e interactuar formalmente con ella como punto importante la interacción genera esas experiencias y motiva a este tipo de contacto con la naturaleza.

<sup>14</sup> ALLESSI Y TROLLIP Multimedia para el aprendizaje - 2001

<sup>15</sup> ALLESSI Y TROLLIP Multimedia para el aprendizaje - 2001

- Simulaciones de procesos: En este tipo de simulaciones el usuario no juega un papel tan activo, ni constantemente manipula como en las simulaciones físicas.<sup>16</sup>

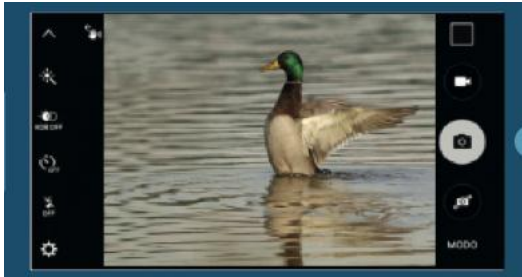


Figura N6 y N7: Video pato canadiense. Fuente youtube.

En el prototipo tanto el usuario como el sistema deben jugar un papel complementario en ese orden de ideas las animaciones y el uso de videos da un respiro y desvía la atención a nueva información.

Utilizando esta estructura se planea generar toda la composición de la aplicación donde se puedan implementar el sistema gráfico y la estructura de simulacion.

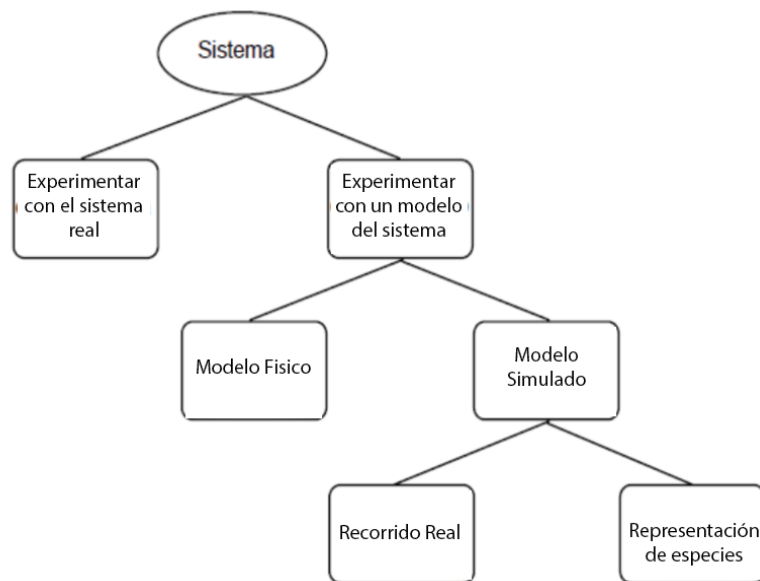


Figura N8: Introducción a la simulacion. Autor García Orocio María de los Ángeles

<sup>16</sup> ALLESSI Y TROLLIP Multimedia para el aprendizaje - 2001

## **4.2 Marco Conceptual**

Para el desarrollo del proyecto se trabajó en conjunto con la Administración del Humedal Córdoba, y se estudiaron las políticas que a la fecha son las que enmarcan su proceso al interior del Humedal.

Dado que, el tiempo requerido para la terminación de este proyecto no da con los tiempos impuestos por la Universidad, se estructura un prototipo aplicado en dispositivos móviles, en éste se plasmaron, por medio de un sistema gráfico, algunos ecosistemas del Humedal y algunas especies del mismo.

A partir de la Estructura de Simulación, se recopiló la información y se proyectó la siguiente metodología de diseño.

## **5 METODOLOGÍA**

### **5.1 Tipo de Estudio**

El proyecto abarca una investigación descriptiva dado que, se suministra información para la evaluación de datos primarios y secundarios con el fin de generar un plan de acción, adicionalmente, se soporta en técnicas como la observación, y la revisión documental y con base en esto se hace la propuesta de prototipo de simulación interactivo para la población juvenil que asista al Humedal Córdoba.

#### **5.1.1 Investigación**

Durante la primera fase se busca obtener la mayor cantidad de información necesaria para el proyecto de diseño a realizar. La correcta organización de la información es clave para determinar las posibles falencias o vacíos de educación ambiental en el humedal, además del acercamiento a las instituciones verificando los planes que manejen en su plan de estudios.

#### **5.1.2 Exploración Conceptual**

#### **5.1.3 Responsabilidades Educativas**

La administración del humedal maneja ciertas responsabilidades educativas mediante un convenio con el jardín botánico donde nace todo el plan curricular de educación en las instituciones educativas cercanas al humedal de Córdoba, es de importancia para el proyecto conocer el papel que juega el Jardín Botánico como entidad encargada de los procesos educativos, además de buscar un acercamiento al jardín botánico donde se pueda exponer el proyecto de grado.

Se pudo determinar que, a pesar de la intervención del Jardín Botánico en el humedal de Córdoba, éstos pierden el contrato dejando como entidad encargada a la Secretaria Distrital de Ambiente, quienes tienen como prioridad los arreglos técnicos del humedal para que el agua lluvia que corre pueda fluir en el humedal sin problemas, ellos dejan a la junta de acción comunal de Niza Sur como encargados de su cuidado, protección y conservación.

#### **5.1.4 Soluciones Educativas**

En el humedal, desde hace ya más de 20 años, se han tratado de implementar estrategias que ayuden a la motivación en los más jóvenes, en los diferentes acompañamientos, los gestores buscan la participación de los estudiantes mediante recorridos guiados donde se explican algunos datos relevantes del humedal en entrevistas se ha podido observar la forma de comunicar la información del ecosistema, la cual aunque es verídica y conceptualmente se explican datos básicos del ecosistema, no abarca todos los seres vivos que lo comprenden.

#### **5.1.5 Métodos de Educación**

Uno de los nuevos métodos de educación que se han utilizado para enseñar en el humedal, es el uso de la interacción y los sentidos, al conocer más sobre el ecosistema, la clase de vegetación que se encuentra y qué características posee, donde todo esto puede ser una gran herramienta para generar una experiencia de contacto más personal con la naturaleza, además de esto, se proponen recorridos guiados donde el gestor se encarga de mencionar los datos más importantes de la flora, la fauna y el ciclo del agua en un recorrido establecido, así mismo se va observando y explicando.

Los ecotalleres y talleres de arte son otra de las herramientas que se utilizan para buscar concientizar al joven sobre su territorio, explotando la creatividad desde su propio pensamiento y razonamiento, observando estas alternativas pedagógicas a lo largo de estos años, el humedal ha intentado ofrecer todo tipo oportunidades para la realización de actividades que, en su mayoría, puede que cumplan su propósito, pero que, seguro podrían mejorar desde la forma y función ofreciendo una idea que pueda adaptarse a las nuevas tecnologías, que hoy en día son una fuerte herramienta transformadora.

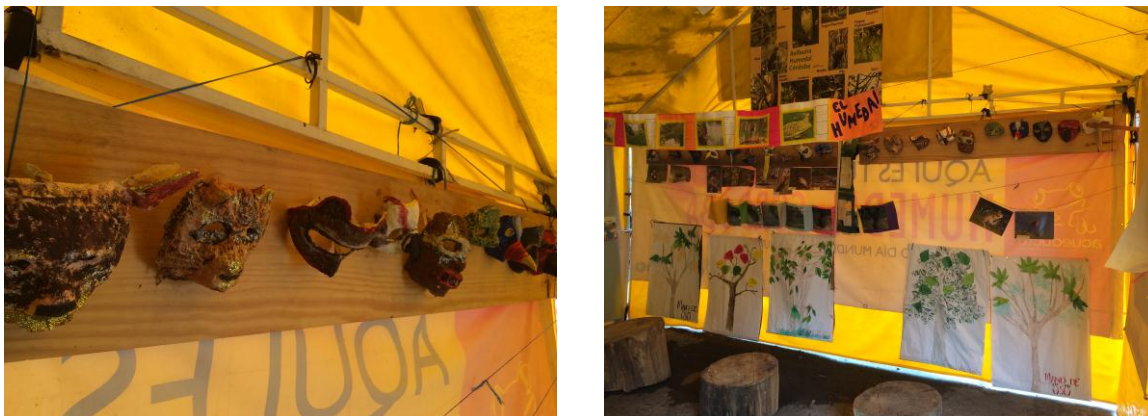


Figura N9y N10. Humedal de Córdoba. Fuente. Registro visita de campo humedal de Córdoba

### 5.1.6 Gestores Ambientales

Los gestores manejan ciertas actitudes y lenguaje con los diferentes tipos de estudiantes, esta comunicación es de alguna manera tradicional sobre la biodiversidad presente en el humedal, donde resulta bastante útil utilizar un lenguaje apropiado con los niños, además de esto los profesores tratan, al menos una vez al año escolar, como parte de sus clases, realizar una visita al humedal de Córdoba para estudiar, según el tema que en la clase se esté manejando, o por una simple salida pedagógica, donde los chicos puedan recorrer el ecosistema y que puedan desviar su interés en las diferentes especies que consideren de su interés.

### 5.1.7 Alianzas Estratégicas Educativos

Las diferentes alianzas que tiene el humedal con las instituciones educativas cercanas, da una oportunidad de estudiar diferentes contextos en la población, junto con el acompañamiento en estos procesos dentro del humedal, generan ciertas hipótesis acerca del comportamiento de los jóvenes dentro del humedal.

En el humedal de Córdoba, se tiene una intención de fondo a nivel de pedagogía y conocimiento con las instituciones educativas con las cuales se evalúan temáticas que estén inmersas en el proyecto curricular de los colegios aledaños al humedal y que tienen un PRAE establecido, ya que en este proceso educativo, se desarrollan guías temáticas donde se exponen algunas actividades prácticas correspondientes al grado que el estudiante este cursando; es decir, si se trabajan con jóvenes de grado 11, se pueden tratar temas de participación ciudadana donde el chico puede entrevistar al visitante o entrevistar a la comunidad, para

preguntarles cómo perciben el humedal, previo a este primer acercamiento con la comunidad se realiza una actividad de contemplación en la cual se trabaja el uso de los sentidos vendando los ojos de los jóvenes participantes.

#### **5.1.8 Acuerdos, leyes y normativas**

Las leyes y políticas relacionadas con el manejo del humedal, regulan las actividades que están permitidas realizarse dentro del humedal, algunas de éstas leyes podrían tener limitantes que tendrían que revisarse de alguna manera, para saber que se puede ayudar en la realización del proyecto, los diferentes proyectos ambientales escolares (PRAES) constituidos mediante el decreto 1743 de 1994, buscan incorporar la red ambiental más cercana a las diferentes instituciones con el objetivo de implementar un proyecto ambiental que pueda ser articulado al pensum, se realiza un ejercicio interdisciplinario donde se programan actividades que sensibilicen a los estudiantes, padres de familia y comunidad educativa.

### **5.2 Análisis de usuarios**

La percepción de la población juvenil depende de sus edades, sus intereses y su visión cambia, este análisis logra generar una estructura y una línea gráfica del proyecto.

#### **5.2.1 Realizar acompañamiento en actividades**

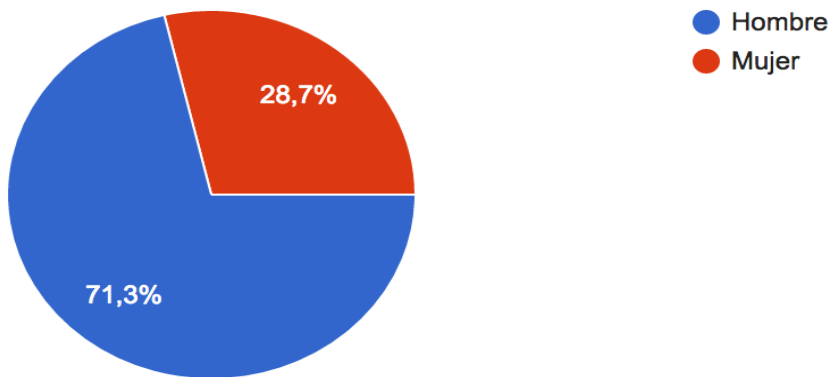
Los acompañamientos son necesarios para saber que les interesa a los jóvenes, qué es lo que a ellos les genera más interés a la hora de visitar el humedal, cómo es su reacción a la información de tipo ambiental y qué tipo de información es la que quieren ver, así mismo, cuál es la más relevante para ellos, para resolver estas dudas se desarrolla un cuestionario con 4 propósitos principales.

Buscando dar respuesta a éstos propósitos se trabajó con los estudiantes del Colegio Agustiniانو Norte, institución que se encuentra cerca al humedal de Córdoba además de estar formalmente vinculada al ecosistema con actividades en su matriz curricular.

Se tomó como muestra dos cursos por grado para observar con más de precisión el alcance que tiene el ecosistema y sus actividades en la institución, en ese orden de ideas los cursos irían desde el grado 4 de primaria hasta el grado 11 de bachillerato, cada grado tiene una cantidad promedio de 30 estudiantes más los profesores de biología y ciencias naturales que también participaron del estudio, en total fueron alrededor de 8 docentes para un total de 548 encuestados.

A continuación se presentan los resultados de la encuesta:

Figura N11. Perfil de Resultados cantidad de hombres y mujeres.

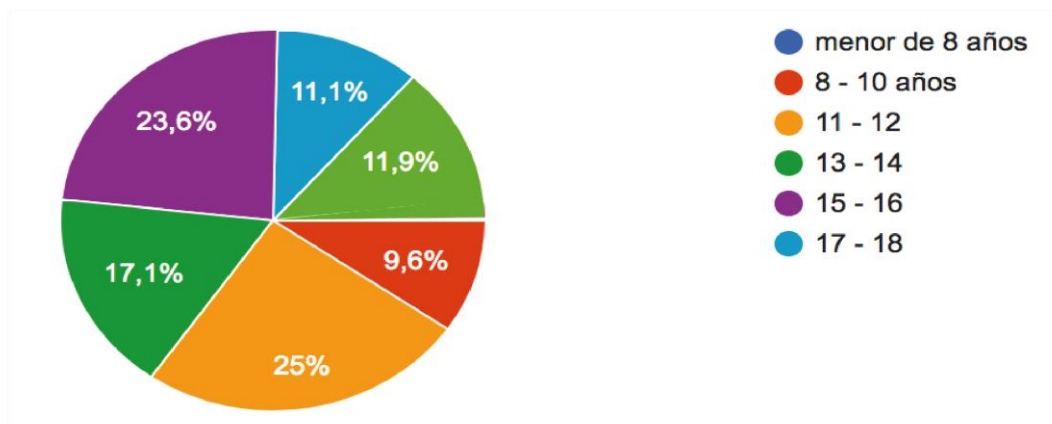


Fuente. Daniel Andrés Acosta (Tabulación resultados).

Del total de encuestados se observa que el 71,3% corresponde al género masculino, con respecto al género femenino que el 28,7%, evidenciándose que el género dominante en la institución es el de los hombres.

La segunda pregunta fue para establecer las edades que fueron evaluadas.

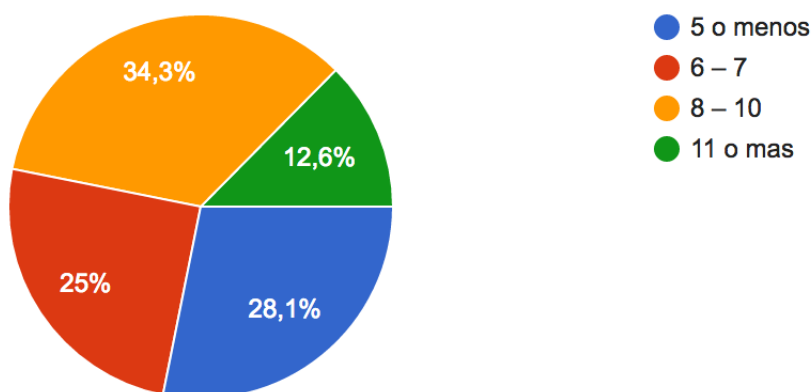
Figura N12. Perfil de Resultados cantidad de edades.



Fuente. Daniel Andrés Acosta (Tabulación resultados).

En la Figura 6, se observa que la edad que predominó en los jóvenes que participaron más de las encuestas dentro de la institución, son de los 13 a 16 años con un 40,7%, además de ser jóvenes que llevan estudiando desde la primaria en ésta y reconocen más información sobre el humedal por lo que han vivido hasta ahora.

Figura N13. Grados actuales de los estudiantes.



Fuente. Daniel Andrés Acosta (Tabulación resultados).

Al observar que de los grados 8 a 10 se mostraba activamente más participación a las preguntas con un 34.3%, se decide empezar a segmentar el grupo focal con el cual se iba a trabajar.

Propósito 1: Saber que conocen y les han explicado acerca del Humedal.

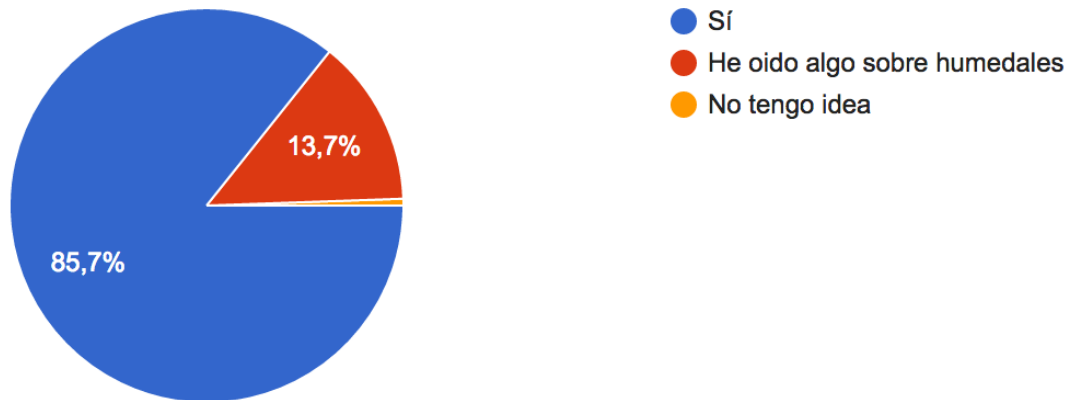
Se desarrollaron 3 preguntas para los estudiantes, con las cuales se pudiera medir el conocimiento básico que manejan sobre el humedal Córdoba, si la institución donde estudian realiza actividades en el humedal y si los docentes mencionan en alguna de sus clases al humedal Córdoba como tema central.



La primera pregunta fue ¿Sabes qué es un Humedal?

A continuación se muestran los resultados:

Figura N14. Conocimientos del Humedal.

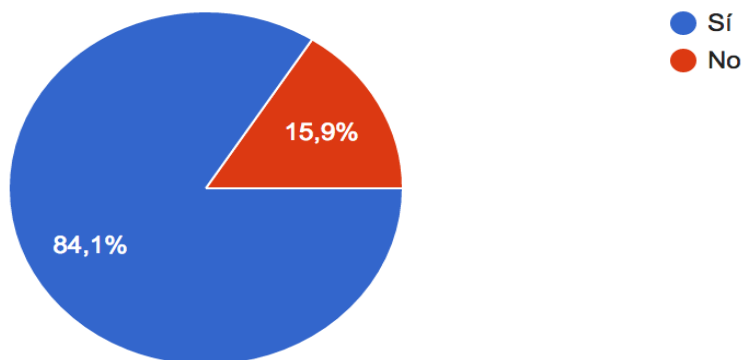


Fuente. Daniel Andrés Acosta (Tabulación resultados).

Esta pregunta arrojó resultados importantes, donde el 85,7% de los estudiantes tiene idea del Humedal y el 13,7% restante, tiene conocimientos básicos sobre éste.

¿Conoces qué función cumple un Humedal?

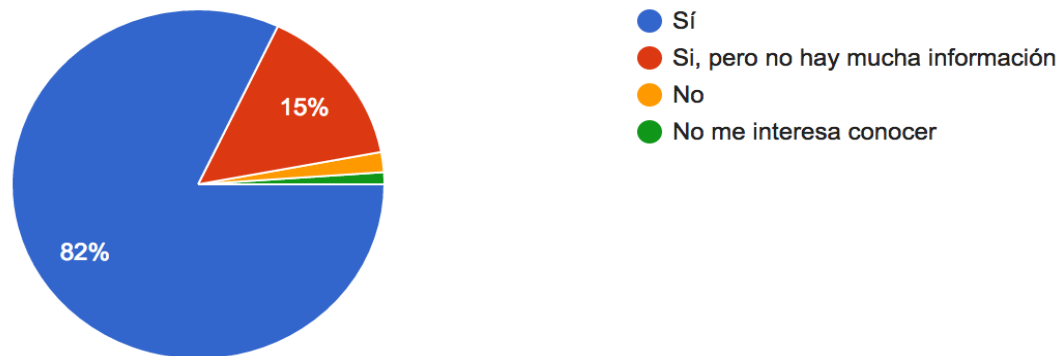
Figura N15. Conocimientos del Humedal.



Fuente. Daniel Andrés Acosta (Tabulación resultados).

En esta pregunta, la mayoría de los estudiantes (84,1%) tiene conocimientos acerca de la función de humedal y el 15,9% no tiene ningún conocimiento sobre el papel que cumple el Humedal en el ambiente de la ciudad.  
¿Crees importante conocer sobre los Humedales?

Figura N16. Conocimientos del Humedal.

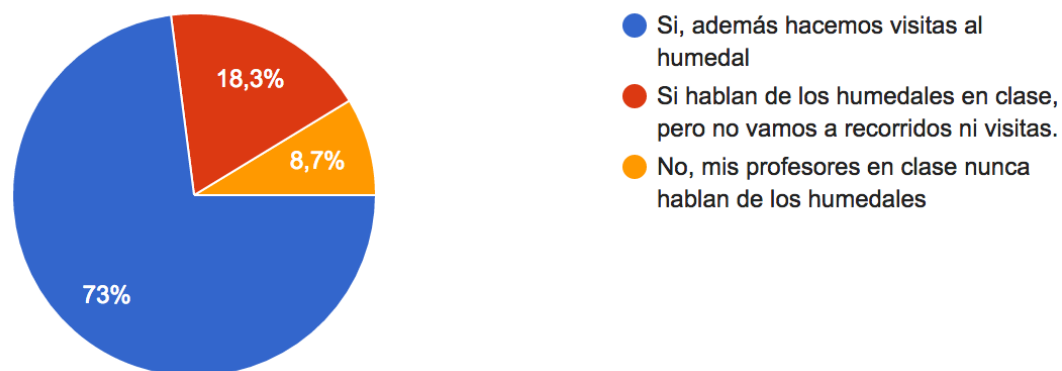


Fuente. Daniel Andrés Acosta (Tabulación resultados).

Con esta pregunta se pudo establecer que los estudiantes muestran interés en conocer acerca del humedal, representando en el 82% de los encuestados, siendo un resultado favorable para la propuesta de implementación de un sistema gráfico.

¿En las clases de Ciencias o Biología los profesores hablan acerca de los Humedales y su importancia?

Figura N17. Conocimientos del Humedal en clases y con docentes.

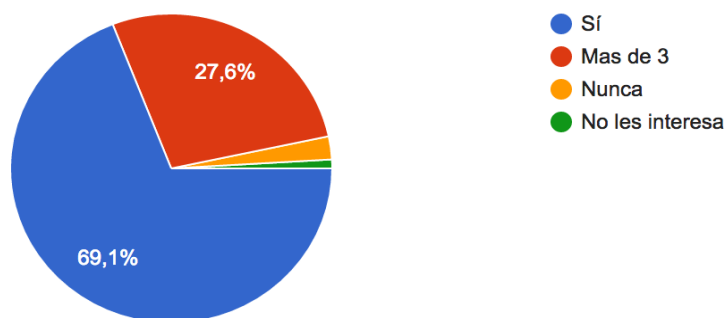


Fuente. Daniel Andrés Acosta (Tabulación resultados).

Como se puede observar, el 73% de los estudiantes junto con los profesores hablan y realizan recorridos al humedal, mientras que un 8,7% de la población estudiantil afirma que los profesores jamás hablan del humedal.

¿Tu colegio ha realizado recorridos a algún Humedal?

Figura N18. Recorridos a humedales con la institución educativa.



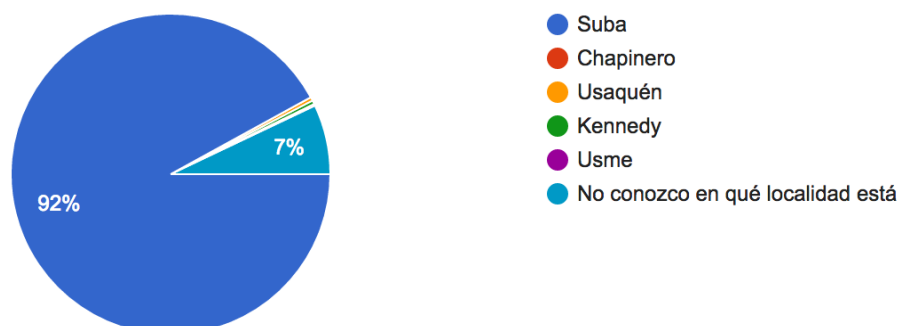
Fuente. Daniel Andrés Acosta (Tabulación resultados).

Esta pregunta es de gran relevancia, para conocer la importancia que la institución le da a los Humedales y en especial al Humedal Córdoba, que es el tema central de este trabajo; al respecto se obtuvo que el 69,1% población estudiantil afirma haber recorrido por lo menos un humedal, mientras que el 27,6% de los estudiantes afirman haber recorrido con su colegio más de 3 humedales y finalmente, la población restante jamás han ido y/o no les interesa el tema, siendo una temática para reforzar en la institución.

Propósito 2: Si tienen algún conocimiento sobre el Humedal de Córdoba y le interesa ir a aprender sobre él.

¿En cuál de estas localidades se encuentra el Humedal de Córdoba?

Figura N19. Ubicación humedal de Córdoba.

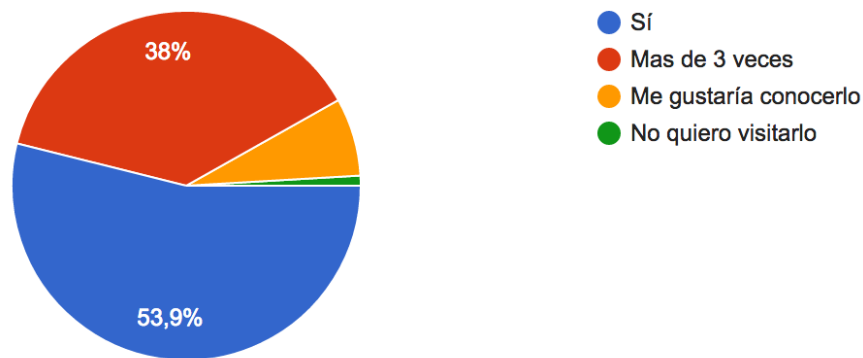


Fuente. Daniel Andrés Acosta (Tabulación resultados).

La pregunta sobre la ubicación del Humedal Córdoba, arrojó que el 92% de los estudiantes saben dónde queda este humedal y un bajo porcentaje de estudiantes no tiene idea de la ubicación geográfica del mismo.

¿Has visitado el Humedal de Córdoba?

Figura N20. Visita voluntaria al humedal de Córdoba.

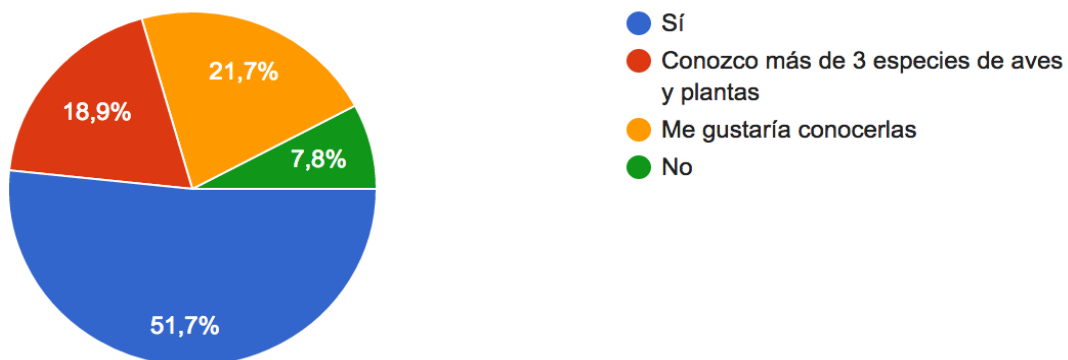


Fuente. Daniel Andrés Acosta (Tabulación resultados).

Los estudiantes por cuenta propia afirman que alguna vez en su vida han visitado el humedal de Córdoba, siendo esta población el 53.9% de los encuestado; mientras que el 38% afirman que han visitado más de 3 humedales, y a la población restante le gustaría conocerlo.

¿Conoces especies de plantas y aves que viven dentro del Humedal de Córdoba?

Figura N21. Identificación de especies dentro del humedal.

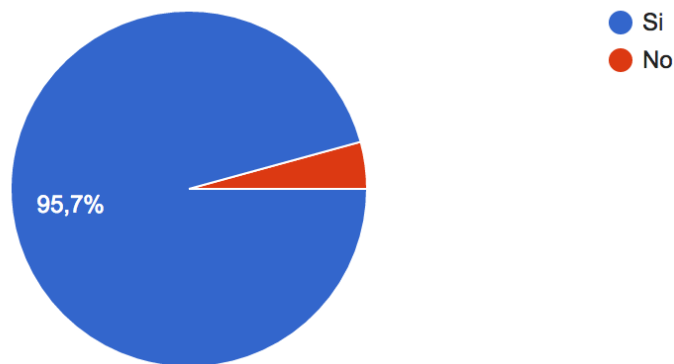


Fuente. Daniel Andrés Acosta (Tabulación resultados).

Como se puede observar, el 51,7% de la población estudiantil afirmó que conocen algunas especies de plantas y aves que habitan dentro del humedal, mientras que la población estudiantil restante, necesita un refuerzo sobre este tema.

Te Gustaría recorrer el Humedal de Córdoba y conocer más a fondo sobre su fauna y su flora?

Figura N22. Interés y motivación para conocer la biodiversidad en el humedal.



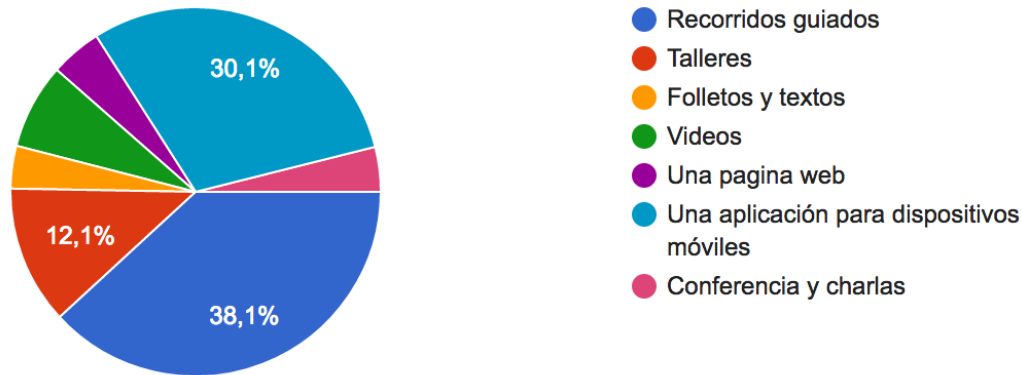
Fuente. Daniel Andrés Acosta (Tabulación resultados).

Ahora bien, el 95,7% de los estudiantes están interesados en conocer más a fondo acerca del humedal Córdoba, su fauna y flora, dándose a entender que es una población adecuada para reforzar los temas ambientales mediante la narración gráfica.

Propósito 3: Como le gustaría conocer un Humedal y a través de que herramienta o instrumento.

¿Cómo le gustaría conocerlo?

Figura N23. Qué tipo de herramienta es motivación para visitar el humedal.



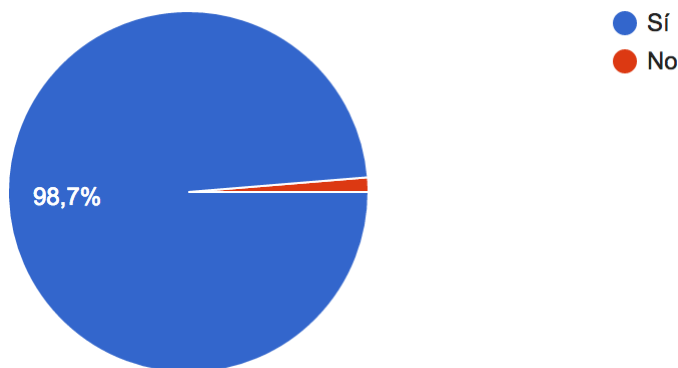
Fuente. Daniel Andrés Acosta (Tabulación resultados).

De acuerdo con la gráfica anterior, la mayoría de los estudiantes representada con el 38,1% de la población encuesta, desean tener recorridos guiados dentro del humedal, para su debida interacción con éste, junto con un 30,1% que les gustaría saber más acerca del humedal con una aplicación para dispositivos móviles.

Propósito 4: Podría existir un interés por cuidar el Humedal.

¿Crees que el conocimiento que puedas adquirir sobre lo que es un Humedal y su importancia ayudaría a tu compromiso con estos ecosistemas para cuidarlos y protegerlos?

Figura N24. Compromiso con el ecosistema.



Fuente. Daniel Andrés Acosta (Tabulación resultados).

Esta fue una de las preguntas más importantes de la encuesta, y mostró una respuesta e interés favorable para los estudiantes en el compromiso con el medio ambiente y del Humedal Córdoba, ya que el 98,7% de los estudiantes desean adquirir conocimientos del humedal y de la importancia que éste podría representar en sus vidas.

Hay que precisar que se tiene como usuario al Humedal de Córdoba porque es el ecosistema de donde se extrae toda la información referente a las especies y al ecosistema, con base en esta información se realizan las representaciones gráficas y narrativas.

Así mismo, se toma como audiencia al público general que visita por cualquier motivo el Humedal, es a este tipo de población a la que va dirigido el prototipo diseñado.

### **5.2.2 Observar comportamiento en el entorno**

Se pudo observar que, cuando los chicos están en el humedal muestran la necesidad de explorar e interactuar el conocer por sí mismos. La interacción es algo que los niños disfrutan, cada chico tiene inquietudes diferentes y quiere ver cada tipo de planta, saber en qué se diferencian una de la otra, algo que no se les facilita visualmente, además de esto se observó que cada estudiante dentro del humedal tiene diferentes puntos en donde enfocar su atención.

Por otro lado, al preguntarle a los diferentes estudiantes sobre su interés en el Humedal Córdoba, y cómo se sienten en las actividades, ellos respondieron que, a pesar de ser dinámicas al aire libre, que los sacan de la rutina, al tiempo de llegar al ecosistema y realizar la actividad, ya están de alguna manera aburridos y su atención se centra en sus dispositivos móviles o en conversar entre ellos. Como prueba de cuanta información han retenido o recuerdan con precisión se les hizo un acercamiento al final de la actividad y se les preguntó sobre datos y temas expuestos, de los cuales los chicos no recordaron con exactitud por la falta de atención, adicionalmente se quiso determinar si algún estudiante de manera empírica tomó fotografías en la actividad, observándose que se preocuparon más por tomar más selfies que registrar los tipos de flora y fauna que pueden encontrar en el humedal.

## **6 Estructuración**

Esta fase se relacionó con la etapa de diseño previa, donde se analizó la información obtenida en la fase de investigación, con el fin de tomar posturas y decisiones para la aproximación al producto final de diseño.

## 6.1 Especificar la temática general del sistema gráfico

El espacio es un Humedal, por lo tanto se planea una temática ambiental donde la narración sea representada por medio de un escenario simulado que dé cuenta de las características más importantes dentro del humedal. En este sentido, el humedal Córdoba se divide en 3 sectores que pueden ser recorridos en su totalidad; sin embargo, para el diseño del prototipo se utiliza el sector 2 del humedal y se representa todo su recorrido, de esta manera el usuario puede observar y realizar el recorrido dentro del ecosistema; cabe recordar que, los usuarios son jóvenes, por tanto, es importante pensar en la preferencia de sus temáticas a la hora de escoger las aplicaciones; al respecto, la encuesta realizada a los estudiantes en el Colegio Agustiniانو Norte, dio como resultado que los chicos prefieren las temáticas utilizadas en ejemplos cotidianos como son los videojuegos, donde puedan interactuar mediante el uso de botones que generen acciones, por lo cual, en el prototipo de la aplicación el uso de los botones facilita la navegación e interacción al ser utilizados para mostrar la información de cada especie y darle al usuario la libertad de manejar la información como éste lo desee y la prioridad que considere al respecto para su diario vivir.



Figura N25: Espacio Humedal Fuente. Daniel Andrés Acosta.

### 6.1.1 Aclarar la intención comunicativa



La intención comunicativa del prototipo se basa en utilizar las mismas especies del Humedal como personajes que brinden la explicación, esto generará en el joven confianza y lo llevará a un entorno más real de lo que está visualizando.

### **6.1.2 Definir la tipología a utilizar en la narrativa**

El humedal presenta tres aspectos que son fundamentales y en los cuales se quiere clasificar el prototipo, éstos son:

La vegetación que se registra y está presente dentro del humedal y que se clasifica desde árboles, arbustos, plantas herbáceas y acuáticas, dando un total de más de 200 especies de plantas, con base en esta tipología se escogieron para el prototipo 4 plantas nativas del ecosistema las cuales son:

- El Raque
- El Cedro
- El Aliso
- Arrayan Sabanero

Las especies de avifauna son las que se ven en un mayor porcentaje dentro del humedal con un registro de más de 118 especies y 31 familias de aves, además de esto también cuenta con roedores como el ratón, la rata y el curí, así mismo, dos tipos de anfibios, la rana sabanera y la rana campana un reptil y la culebra sabanera; finalmente el humedal tiene la presencia de una especie no identificada de murciélago. Así mismo, cuenta con una gran diversidad de invertebrados acuáticos y terrestres que hacen parte de la dieta de muchas especies de aves; teniendo esto en cuenta y al igual que las especies escogidas en la vegetación se escogieron 4 tipos de animales para representar en el recorrido.

- Pato canadiense
- Curí
- Tingua azul
- Gavilán

El agua presente en los espejos y que da vida al humedal, es uno de los componentes más importantes y la razón por la que el humedal mantiene su ciclo, por este motivo su representación debe ser clara, se escogió por tanto una gota de agua como representador visual del ciclo hidrológico, dentro del humedal, la gota de agua se divide en los 3 papeles más importantes que cumple en el ecosistema.

### **6.1.3 Definir el contexto de uso y contenidos que tendrá la narrativa**

El contexto de uso del prototipo plantea una serie de factores importantes, por ejemplo, quiénes van a ser los usuarios de la aplicación a futuro, en este caso el ciudadano en general, los jóvenes, los estudiantes de las instituciones y los profesores como intermediarios; también si va a ser intuitiva y fácil de usar y si responde a la necesidades de uso y de información. Al respecto, cuando se habla del contexto de uso del prototipo, en este caso las condiciones particulares en las que será utilizado por el usuario, éstas influirán directamente en la experiencia que generara el prototipo, de los puntos mencionados, uno de los más relevantes es la facilidad con la que el usuario pueda manejar la aplicación, por este motivo se utilizará simplicidad conceptual en cada elemento que compone la información de cada especie, los iconos complementan el texto acercando al usuario a una visualización más real y acertada de cada una en el humedal.

Así mismo cuando se realizan estos tipos de productos tecnológicos, se revisan aspectos técnicos previos como: tamaño de pantalla, conectividad, configuración del sistema y programación, todas estas cuestiones son relevantes antes comenzar el prototipo y se vuelven fundamentales cuando se busca diseñar una experiencia de uso, de esto depende la efectividad de la aplicación.

## **6.2 Detallar la estructura compositiva**

### **6.2.1 Movimiento**

En cuanto al movimiento, el uso de pequeñas imágenes que generen acciones o también interpreten datos en la narrativa visual, modificará la forma de ver el entorno por parte de los usuarios, permitiendo que la información se complemente, además el manejo de cuadros con ilustraciones que generarán pesos visuales en las interfaces y en las jerarquías, igualmente, la estructura, posición e interacción de cada uno de los complementos, producirá la sensación de movimiento, dinamismo y actividad, que es lo que se busca en el sistema gráfico.

### **6.2.2 Simetría**

La fácil navegabilidad en el prototipo, así como el orden en la información, deben mantener un modo equivalente visual, esto se logra repartiendo los diferentes elementos que componen la interfaz dándoles un orden que ayuda a la rápida visualización, compensando las masas visuales en la interfaz se rompe la monotonía a pesar de buscar generar la sensación de orden.

### **6.2.3 Proporción**

La proporción entre los elementos que componen cada una de las interfaces debe ser equilibrada, por tanto se utiliza en el prototipo una escala que distribuya el espacio correctamente para así organizar los elementos y sus proporciones, además, se utilizan las medidas dentro de la composición y que, se relacione cada elemento en armonía para que el usuario observe un orden coherente.

### **6.2.4 Armonía**

Cada representación de las especies en relación a la composición debe generar en el usuario la sensación de orden y equilibrio, tanto en su proporción, cromaticidad, ubicación y número de los elementos que la componen; por este razón cada concepto está representado para que los elementos no se vean pesados y estén distribuidos en sus pesos visuales, además de darle su espacio a cada concepto y representación gráfica, con el propósito de que cada elemento compositivo sea observado visualmente en detalle.

### **6.2.5 Equilibrio**

El equilibrio se puede ver representado en los pesos de cada forma y elemento en la interfaz, los cuáles deben mantener un equilibrio visual. En el prototipo se le da un orden establecido a la información presentada, por lo que la simetría resulta ser más útil, en este sentido debido a que, cuando dividimos la composición en las dos partes iguales que se necesitan para organizar la información de cada especie, los pesos de cada elemento son equilibrados para transmitir la sensación de orden, para que el usuario pueda dirigir su atención y centrarla en cada elemento sin distraerse o perderse.

### **6.2.6 Contraste**

Se maneja un contraste simultáneo en la interfaz, donde los colores son representativos y que se pueden observar realmente en el humedal; así mismo, se

utilizan diferentes tonalidades que se superponen en los elementos de la interfaz, se utilizan colores claros en el fondo y tonos más oscuros en los diferentes botones y cuadros con el fin de hacer más dinámica la imagen y que se puedan ver volúmenes que atraigan la atención y mirada del espectador.

### **6.2.7 Unidad**

La unidad en el sistema gráfico mantiene el equilibrio y orden de los elementos dentro de la composición con el propósito que el usuario perciba y no cometa incoherencias de interrelación, básicamente la unidad en el sistema gráfico comprende los conceptos antes mencionados y se busca que, en el prototipo se relacione correctamente estos elementos para representar el mensaje.

### **6.2.8 Orden**

Debe existir la simplicidad conceptual en el sistema gráfico, la debida organización que se plantea en la estructura y la forma de la composición no debe caer en la monotonía, por esta razón se utilizan principios como la simetría y la jerarquía buscando que, la representación en el sistema gráfico sea armónica.

6.3 Generar mapa de navegación

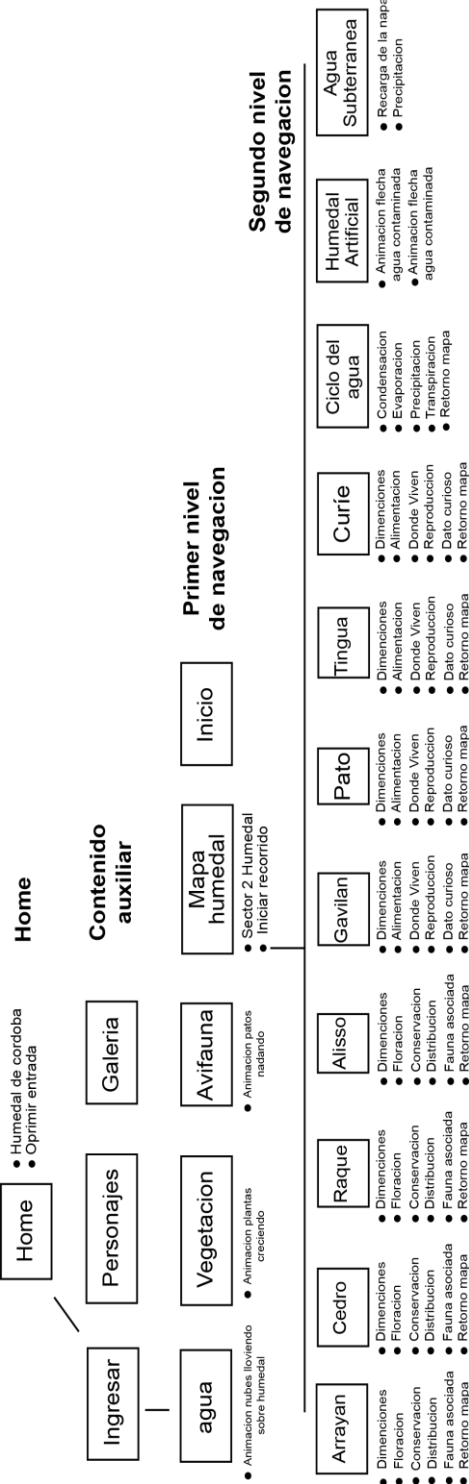


Figura N26: Mapa de Navegación Fuente. Daniel Andrés Acosta.

## **6.4 Representar estructura de los contenidos**

### **6.4.1 Home**

En el primer pantallazo que observa el usuario al abrir el prototipo, es el home o inicio, aparecen dos textos, el primero le informa el nombre del ecosistema al cual está a punto de entrar y el otro texto se programa como botón y da la indicación de oprimir la pantalla para acceder al siguiente contenido.

### **6.4.2 Contenido auxiliar**

En el contenido auxiliar se manejan 3 botones principales que dan acceso a 3 niveles de navegación con información y objetivos que se complementan, para empezar el botón ingresar es el que abre las puertas al territorio simulado, en este caso el mapa del humedal y sus diferentes sectores, el segundo botón está programado para llevar al usuario a unas actividades y juegos donde el joven puede poner a prueba lo aprendido cuando ingrese al humedal; por último, el botón galería tiene como objeto el uso libre del usuario para tomar fotos del ecosistema y poder compartirlas en sus redes sociales, así como poder crear toda una galería de fotografías.

### **6.4.3 Primer nivel de navegación**

En el primer nivel después de ingresar el usuario puede observar 3 botones que representan los personajes de la aplicación, cada botón al ser oprimido muestra al usuario información relevante sobre la fauna, la flora y el agua dentro del Humedal, además se observa el mapa del Humedal dividido en sus 3 sectores, una pequeña brújula que es más un concepto de estética, cada uno de los sectores funciona como un botón que al seleccionar muestra un cuadro con el nombre del sector, la cantidad de agua, flora y fauna que se puede encontrar dentro de éste; estos datos se presentan en porcentaje, además de esto, un pequeño texto que explica brevemente el sector y por último un botón que dice el recorrido que da el acceso directo al ecosistema, igualmente se observará el botón que representa salida y se retorna al menú de opciones principal.

### **6.4.4 Segundo nivel de navegación**

Después de ingresar al sector del humedal, el usuario se encuentra con el mapa y el recorrido simulado, en él se puede ver de qué se compone ese sector en específico, además puede realizar el recorrido, ya sea personalmente en el ecosistema, desde el hogar o cualquier espacio donde se quiera utilizar la aplicación; en el recorrido se encuentran botones que representan cada especie animal y vegetal presentes dentro del Humedal, en ese momento el usuario puede encontrar la representación de la especie real con su información más importante,

acompañado de narrativas que ponen en contexto al usuario con la especie respecto al humedal.

#### **6.4.5 Funciones generales**

Como funciones generales se encuentran las actividades interactivas donde el joven puede realizar una serie de mini juegos y actividades que miden el conocimiento adquirido dentro del humedal, además de poder registrar momentos del humedal para guardar en una galería y posteriormente subir a las redes, también el usuario puede ingresar a la multimedia donde podrá informarse sobre temas específicos con videos institucionales de cada especie.

### **6.5 Diseño**

#### **6.5.1 Definir interfaz**

Se piensa para el prototipo el recurrir a una interfaz nativa como base, sobre la cual poder comenzar a trabajar y no necesariamente crear los elementos desde cero, es decir este tipo de interfaz se basan en elementos y botones que vienen preestablecidos en cada plataforma, el problema de basar todo el desarrollo del prototipo en una interfaz nativa, es el límite que puede haber a la hora de diseñar, por esta razón la mayor parte de los elementos donde el diseño necesite ir un poco más allá y requiera más complejidad, se utilizarán interfaces personalizadas, en aquellos elementos que se consideren necesarios al ser una aplicación donde los contenidos visuales y la experiencia en general deben tener un buen grado de calidad; las interfaces personalizadas utilizadas en el prototipo pueden ofrecer una apariencia más acabada en los siguientes elementos componen la interfaz del prototipo.

#### **6.5.2 Íconos y pantalla inicial**

La primera impresión que genera una aplicación en un usuario es la que cuenta para saber si le llamo la atención para abrirla y utilizarla o, simplemente no generó el suficiente interés. Esta primera impresión está limitada a dos componentes visuales, el icono de lanzamiento y el manejo que se le dé a la pantalla inicial, en ese orden de ideas para el icono de lanzamiento se representa un árbol y se simplifica y abstrae en formas no muy cargadas y cuidadas en sus detalles, mostrando las características más importantes del mismo, que ponen en contexto de situación al usuario, de lo que es la temática o que contenido puede tener la aplicación.

### **6.5.3 Íconos interiores**

Dentro del prototipo, los iconos que se generan tienen un propósito más funcional con esto se aplican a 3 usos importantes de los iconos dentro de la interfaz, el primer uso es de ayuda visual que refuerza la información presentada, se puede observar esto en los diferentes cuadros de diálogos con textos y jerarquías.

El segundo uso de los iconos internos, es de complemento para los diferentes elementos interactivos y animaciones que se ejecuten, mostrando pestañas o botones de cierre y atrás, finalmente su última función es la de mejorar la utilización del espacio dentro de la interfaz y reducir el uso de textos largos, en este caso el icono resume visualmente lo que sería muy extenso y complejo de comprender para mostrarlo de una manera más entendible y representativa.

La mayoría de los iconos que acompañan las determinadas acciones no manejan etiquetas de texto que ayuden a comprender y ejemplificar su función, por este motivo dentro del prototipo y para mayor aprovechamiento del espacio, los iconos son más representativos y buscan asociar lo que el usuario ya conoce en su imaginario o ya ha observado.

### **6.5.4 Pantalla inicial**

La pantalla inicial es la primera pantalla que observará el usuario cuando inicie el prototipo, generalmente se muestra sólo la primera vez que se abre la aplicación y al momento de cerrar todas las actividades y devolverse al inicio. La pantalla además, presentará un acercamiento al contenido mientras se realiza la carga inicial, de esta manera se busca aproximar a la persona a observar un entorno, el cual necesita de su accionar o permiso para seguir y entrar en el territorio.

La información que se muestra en la pantalla inicial del prototipo se limita solo al nombre del espacio y la acción que debe realizar el usuario para cargar la aplicación, en cuanto a la orientación de la pantalla en los dispositivos móviles se mostrará de forma vertical, adicionalmente, los elementos que componen esta pantalla de carga, no tienen mucho peso haciendo que la carga resulte más fluida.

## **6.6 Retícula de construcción**

La función de la retícula dentro del prototipo es la de esa estructura donde se apoyan y organizan todos los elementos visuales. Cada componente de la interfaz se separa en un espacio ordenado y se delimitan los sitios que quedaran en blanco y aquellos que contendrán las formas.



El modulo base para la retícula es un cuadrado de un tamaño determinado que sirve como medida de referencia, a su vez este módulo base se divide en submúltiplos que generan la cuadrícula, en esta grilla se generan márgenes y se determina la ubicación de los botones como la separación de la tipografía, se aplican dos tipos de módulos y de grilla para los sistemas operativos principales a trabajar.



Figura N27 y N28: Reticulas Formales Fuente. Daniel Andrés Acosta.

### 6.6.1 Android

El modulo base para trabajar en la retícula de prototipo en dispositivos android es de 9 mm, se manejó mínimo a este tamaño por cuestiones de visualización de los elementos interactivos, basar las medidas de los botones en este módulo base, asegura que estos podrán ser tocados por los dedos sin ningún problema.

Para el espaciado y separación entre módulos es una medida de 8mm, en el prototipo los contenidos entre las filas tienen una separación entre 4mm, lo que genera que, cuando dos filas están una sobre otra se sumen conformando un espacio total de 8mm entre ellas. En las márgenes laterales se utiliza un módulo de 8mm.

### 6.6.2 Iphone

Basado en la mayoría de las aplicaciones diseñadas para iphone y las recomendaciones técnicas de apple se realiza el diseño de la retícula para los

dispositivos iphone, la cual es en parte muy similar a la realizada para dispositivos android; en este caso se utiliza un módulo base de 44px, también garantizando que los botones y demás elementos puedan ser pulsados sin problemas, este módulo se divide en otros de 11px cada uno y crean los espacios y separación entre cuadros, botones y otros elementos de la interfaz generando ritmo vertical

## 6.7 Tipografía

El objetivo más importante de la tipografía es lograr que el texto se pueda leer con toda claridad, además de esto, debe adaptarse a los diferentes tamaños y escenarios dentro del prototipo, por este motivo se elige la tipografía Virgo 01 para los títulos en la composición por su manejo en pequeños puntajes, además de ser una tipografía impactante con usos en juegos y aplicaciones digitales.

**ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ**  
**0123456789 . , ! ? - : ;**

Figura N29: Fuente Tipografica. Daniel Andrés Acosta.

Para el texto de la narrativa se utiliza la tipografía Devanagari Sangam MN por su tipo palo seco y detalles de línea delgados, es una tipografía que a poco puntaje puede observarse bastante bien las formas y contraformas lo cual genera una fluida lectura.

**ABCDEFGHIJKLM**  
**NOPQRSTUVWXYZ**  
**abcdefghijklm**  
**nopqrstuvwxyz**  
**1234567890**

Figura N30: Fuente Tipografica. Daniel Andrés Acosta.

### **6.7.1 Serif o sans serif**

En cuanto a la correcta elección de la fuente, el prototipo maneja resoluciones medias y tamaños pequeños, se escoge una fuente limpia, abierta y sans serif y debido a que no se maneja una lectura de texto prolongada la legibilidad de la fuente funciona en ese puntaje.

### **6.7.2 Tamaños mínimos**

Debido a que, el prototipo y en el futuro la aplicación, funciona en soportes digitales, como un móvil o una tableta, esto puede de alguna manera, condicionar el uso de los tamaños tipográficos en el momento que el usuario sujete el dispositivo y lo maneje a ciertas distancias, en las cajas de texto dentro de las interfaces se piensa ajustar el interlineado y la separación entre caracteres, así se puede aprovechar el área disponible sin que la lectura se vea perjudicada.

### **6.7.3 Jerarquías**

Como elemento visual importante dentro de la interfaz, la jerarquía maneja cierta importancia dependiendo de la función que cumpla el texto en cada escenario de la aplicación, por tanto se define cierto nivel de protagonismo a los conceptos más importantes de cada especie, donde los tamaños, las variantes y el color dan la respectiva relevancia a la información en la composición.

## **6.8 Color**

El color como recurso importante en el diseño del prototipo abarca desde encabezados, textos, botones, fondos y demás elementos dentro de la interfaz, en este caso, se asocia el color a la identidad propia del territorio y lo que representa el mismo para el usuario; por este motivo, se recurre a gamas de verdes, amarillos y azules en diferentes tonalidades que generan contrastes y referencien el habitat en la simulación.





Figura N31: Paleta Color Fuente. Daniel Andrés Acosta.

### 6.8.1 En textos

En los textos el uso del color destaca las frases y palabras que pueden ser pulsadas como enlaces, en el prototipo se mantiene la consistencia visual y colores estándar como el negro y el blanco que permiten al usuario intuitivamente y a simple vista, saber cuáles son los elementos tipográficos interactivos. También el uso del color en los textos cumple la función de jerarquizar el contenido y mostrar la información complementaria en orden de importancia.

### 6.8.2 En fondos

En el caso del color del fondo a utilizar, debe ser acorde a la temática y contexto de la aplicación, por ejemplo verdes y amarillos son los más acordes, así mismo, debe estar en consonancia con el elegido para la tipografía, es necesario que haya un contraste mínimo entre la tipografía y el fondo por cuestiones de buena legibilidad y accesibilidad, al ser de uso frecuente donde se requiere pasar tiempo leyendo en la pantalla, en ella se opta por una gama de colores claros donde pueda usarse la tipografía en diferentes contrastes.

### 6.8.3 En elementos interactivos

En este caso el color puede utilizarse como respuesta a las acciones concretas dentro del prototipo, como en las interfaces se manejan elementos deshabilitados, elementos para seleccionar o pulsar los cuales pueden destacarse con ciertos colores que contrasten e indiquen visualmente donde se encuentran para poder pulsar, por esta razón es mejor utilizar colores claros, incluso el uso de transparencias es una forma de producir pequeños efectos y transiciones cuando se pulsan los elementos.

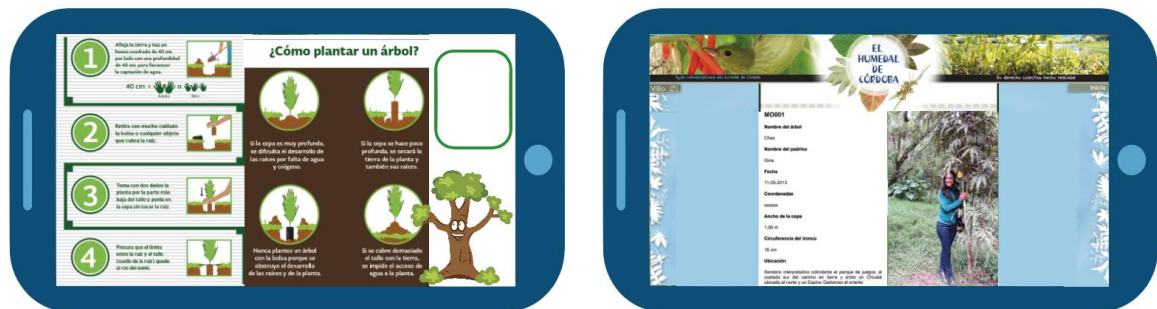


Figura N32: Animaciones Fuente. Daniel Andrés Acosta

### 6.8.4 Animaciones

Las animaciones pueden ser las más complejas de generar en el prototipo, pero son un recurso importante que se tiene en mente aplicar en algunas interfaces donde hagan la diferencia en la experiencia del usuario. En algunas acciones y los juegos de autoevaluación, las diferentes transiciones ayudan a dirigir la atención y darle un complemento a la información, este tipo de recursos visuales impactan y son de más influencia que sólo mostrar texto.

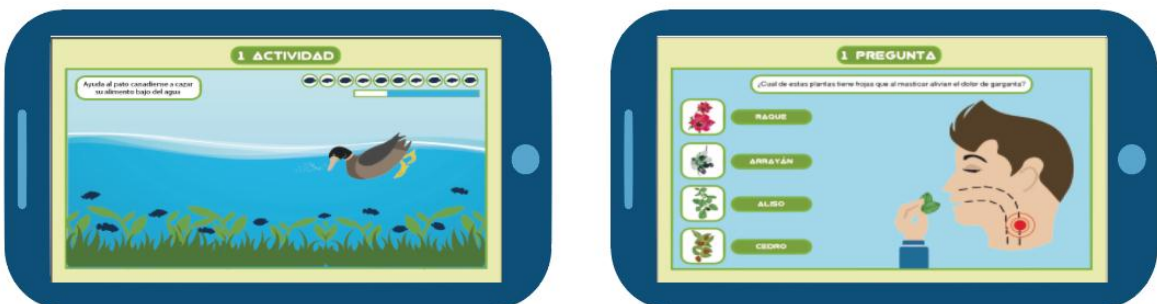


Figura N33: Animaciones Fuente. Daniel Andrés Acosta

## 6.9 StoryBoard

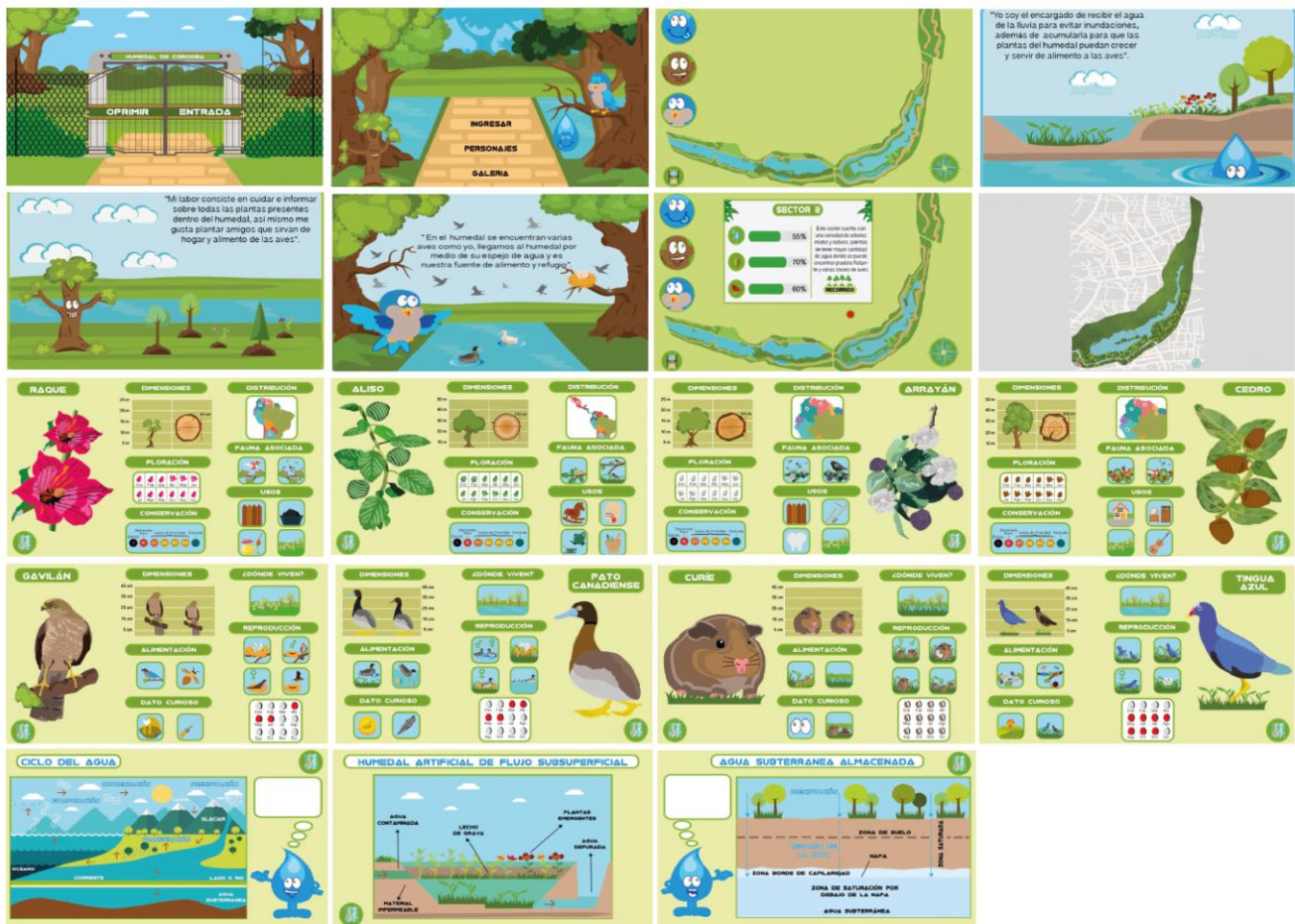


Figura N34: StoryBoard Fuente. Daniel Andrés Acosta.



## **7 Prueba y resultados**

Se obtiene como resultado del planteamiento de las estructuras de simulación en un sistema gráfico, un producto de diseño materializado en un prototipo de aplicación para dispositivos móviles, proyecto que se encuentra en proceso de aceptación en el segundo periodo del 2017 por parte del Colegio Agustiniانو Norte, para su implementación en el humedal Córdoba y la matriz curricular establecida.

Como parte de este proceso se presenta este primer prototipo de manera adjunta al Colegio Agustiniانو Norte. Durante el proceso de aceptación del proyecto, se mantiene contacto con Maribel Hernández Luque, coordinadora de calidad, de quien se recibió retroalimentación y el interés de trabajar con el proyecto en la institución.

### **7.1 Aplicación de prototipo en estudiantes y docentes**

Como prueba final de que el prototipo logró cumplir con las expectativas de programación, de contenido y uso, se realiza un acercamiento final al colegio Agustiniانو Norte y algunos de sus estudiantes, para revisar la navegabilidad, contenido e información y así aclarar dudas y mejoras, y detectar posibles inconvenientes presentes en el prototipo.

## **8 Conclusiones**

Como conclusiones del proyecto planteado se tiene que, las representaciones de las especies en el planteamiento de la narrativa gráfica deben contrastar con los comportamientos de los mismos en su entorno real, con el objetivo de que la identificación de cada especie sea lo más precisa posible, tanto para los que visiten el humedal como para los que prefieran hacerlo desde otro lugar, así mismo en la narrativa escrita se debe reconsiderar el evitar todo tipo de muletillas para no afectar así la veracidad de la información.

Se concluye además que, a partir de la implementación del producto se van a evaluar los siguientes aspectos tanto en la narrativa gráfica planteada como en la interfaz, navegabilidad y la trascendencia en los medios como en las nuevas tecnologías que pueda obtener esta aplicación terminada a futuro, para así desarrollar complementos como galerías en redes sociales o talleres de arte y ciencia, como recordatorio o evaluación de la narrativa siempre planteada en la identificación, conceptualización y representación de las especies dentro del humedal Córdoba.

Las figuras geométricas, iconos sencillos y el diseño minimalista buscan en el prototipo mejorar la experiencia del usuario. Es decir se busca eliminar o suprimir

algunos elementos que no aportan nada en la interacción del usuario con la aplicación a futuro.

Hoy en día el diseño busca que sea mucho mas sencillo percibir la información y mas en este tipo de aplicaciones para dispositivos, al generar una jerarquía en los diferentes contenidos la información no se presenta saturada y el usuario tiene una lectura mas fácil del contenido, además de esto se tiene en cuenta que debe ser una interfaz intuitiva, que logre que el usuario pueda entender e interactuar de una manera mas fácil con el prototipo cuando sea utilizado por primera vez.

Como ultimo concepto clave el “responsive design”<sup>17</sup> permite que el prototipo se ajuste a diferentes dispositivos, adaptando el sistema y su estructura a todas las plataformas e incluye un numero mayor de usuarios.

El uso de las nuevas tecnologías como desarrollo del proyecto vinculadas correctamente con las herramientas de diseño gráfico demuestran lo importante que estas son a la hora de complementar un tipo de información, el uso de representaciones son un refuerzo para los usuarios y los aproxima a un contexto mas real en el ecosistema y vivir a termino experiencias reales en el, es importante utilizar el diseño gráfico como herramienta transformadora en campos como la educación, donde se ha demostrado que las dinámicas interactivas son efectivas cuando se necesita retener y recordar información de manera mas precisa.

---

<sup>17</sup> LUIZ HERNANDEZ - Tendencia en el diseño de aplicaciones - 2014



## 9 Fuentes de información bibliográfica.

GUIA SOBRE SIMULACION Y JUEGOS Unesco-Pnuma programa internacional de educación ambiental 1983

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL Altablero No. 36, Agosto - Septiembre 2005

Observatorio Ambiental de Bogotá PROCEDA - Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental

HUMEDAL DE CORODOBA Plan de manejo ambiental participativo Bogotá. Diciembre 2007

EL HUMEDAL DE CORDOBA Un derecho colectivo hecho realidad – María Esperanza Gómez, Mauricio Castaño – Bogotá. 2013

Modelo didáctico para la enseñanza de la educación ambiental en la educación superior Venezolana – Romero H – Revista de pedagogía, vol 28.

Juegos ecológicos, Metodología para la educación ambiental – Maritza Pulido Santana – Octubre 2005

TECNICAS DIDACTICAS para el desarrollo de la educación ambiental – Francisco Manuel Moreno – Febrero de 2009

Plan de manejo ambiental del humedal de Córdoba – Problemática, valoración y evaluación – Bogotá Diciembre de 2007

Plan de manejo ambiental participativo del Humedal de Córdoba – Zonificación - Bogotá Diciembre de 2007

Plan de manejo ambiental participativo del Humedal de Córdoba – Plan de acción - Bogotá Diciembre de 2007

MULTIMEDIA PARA EL APRENDISAJE - **ALESSI, S. y TROLLIP, S.** – 2001

SIMULACIÓN DE SISTEMAS: DISEÑO, DESARROLLO E IMPLANTACION - Robert E. Shannon – 1988

DISEÑO Y ANALISIS DE EXPERIENCIAS EN SIMULACIÓN - Robert E. Shannon - 1978

METODOLOGIAS E INSTRUMENTOS PARA LA FORMULACIÓN, EVALUACIÓN Y MONITOREO DE PROGRAMAS SOCIALES – Rodrigo Martínez, Andrés Martínez

PLANTAS DE LOS HUMEDALES DE BOGOTA Y SU RELACION CON LA FAUNA SILVESTRE – J & Ortega - 2014

[humedalesbogota.com/humedal-de-Córdoba/](http://humedalesbogota.com/humedal-de-Córdoba/)

[www.opepa.org/](http://www.opepa.org/)

[www.humedaldecordoba.co/](http://www.humedaldecordoba.co/)

